

- 1 -

明細書

ローミングシステム、移動体通信システムおよび移動体通信制御方法

技術分野

本発明は、無線ネットワークにおけるデータ通信、より具体的には、ローミングシステム、移動体通信システムおよび移動体通信制御方法に関する。

背景技術

無線ネットワークでは、基地局を中心にして数キロメートル～数十キロメートルのゾーンを1つのサイトとし、各サイトごとに、基地局がその時点でサイトに存在している無線端末の送着信を受付けている。そして、各サイトの基地局同士がデータ通信を行うことで、所謂広域ネットワークが実現されている。

各無線端末は、ホームサイトにそれぞれ登録されている。無線端末が通常位置するゾーンが、その無線端末のホームサイトになっている。そして、各基地局に配置されたサーバが、各ゾーンをホームサイトとする無線端末に、各サイトで提供可能なサービスを提供する。

このようなサービスを利用するためには、無線端末の利用者が自分がサービスの利用が許可されていることや、「認証」により真正銘の本人であること等を証明しなくてはならない。そのため、事前に無線端末の識別情報を登録し、この識別情報により、前記証明を行う。識別情報は、ホームサイトのサーバが保持し、一元管理している。

無線端末がホームサイトでないゾーンに移動すると、ホームサイ

トからサービスが受けられなくなるが、それでは無線端末の利便性が損なわれるので、ホームサイト以外のゾーンでも、ホームサイトと同様のサービスを受けられるようにしている。

無線端末がホームサイトでないゾーン（ビジターサイト）に移動すると、そのビジターサイトのサーバは、移動してきた無線端末の識別情報を記憶していない。そのため、ホームサイトがどこであるかを調べた上で、ホームサイトのサーバに照会する処理を行う。照会の結果、正当にサービスを受けることができる無線端末に、サービスを提供する。この一連の処理を一般にローミングという。

特許第 2 9 7 0 6 0 3 号明細書には、ローミングに関する網間ローミングの制御方法が示されている。

上述のようなローミングが行われるときなどにホームサイトがどこかを特定可能とするため、識別情報からホームサイトを抽出できるようなデータテーブルを各サイトに備えることが考えられる。ところが、自サイトをホームサイトとする端末とは関係のない余分なデータを各サイトにサイト数分保持しなくてはならない。よって、開発者の工数がかさむばかりでなく、システムリソースのボリュームが増大し、トータルコストが上昇する。

一方、識別情報にホームサイトを示す情報を組込むことも考えられる。この方法によれば、識別情報の番号計画自体を、サイトの情報が組込み可能な構成にする必要があると共に、各識別情報に、サイト情報を割くことになるので、例えば、無線端末に割り当てられる部分が減少するばかりか、ユーザ数の増加に対応することが困難になるという問題もある。

また、ネットワークを構成する各サイトにコントローラが複数台

存在する場合には、識別情報がどのコントローラで管理されているかを知るための手順が複雑化する。このような場合には、各サイトからのレスポンス特性が劣化し、ユーザが満足なサービスを受けられなくなることも想定された。

本発明は、以上のような現状および従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、システムリソースの増加や手順の複雑化が少なくて済むローミングシステム、移動体通信システムおよび移動体通信制御方法を提供することを目的とする。

発明の開示

上記発明目的を達成するために、本発明の第1の観点に係るローミングシステムは、無線ネットワークを構成する複数のゾーンの各々に配置される1もしくは複数のコントローラと、各ゾーンのコントローラに通信可能に接続されたサーバとを備える。そして、該コントローラの各々は、それが配置されたゾーンで登録された無線端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段を備え、サービスを要求する無線端末があったときに、該要求を出した無線端末の識別情報を該記憶手段から検出し、該識別情報が検出された無線端末にはサービスを提供し、識別情報が検出されない無線端末について、識別情報の有無を外部に確認するための照会を発生するよう動作し、及び該サーバは、複数の無線端末の該識別情報がどのゾーンの該コントローラに記憶されているかを示す情報を保持し、該照会を受けたときに該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を記憶したコントローラを検出し、該検出されたコントローラとの交信で該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を確認し、該確認された無線端末に該照会を発生したコ

ントローラからサービスを提供させるよう動作する。

なお、前記サーバは、前記コントローラの１つと一体に構成されていてもよい。

また、前記サーバは、好適には、特定の前記ゾーンのコントローラから照会を受けた場合には、前記確認された無線端末に対しての前記サービスの提供を禁止するよう動作するものである。

本発明の第２の観点に係る移動体通信システムは、移動体通信ネットワークに配置された複数のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバにより、１つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能するものであり、前記複数のサイトのそれぞれに対応して設けられ、各サイトにおいてサービスを要求する移動体通信端末の認証を行う複数の認証制御装置を備える。これら該複数の認証制御装置の各々は、移動体通信端末からサービスの要求を受けたときに、その移動体通信端末の識別情報を取得して前記ディレクトリサーバに対する検索要求を生成する検索要求生成手段と、該検索要求生成手段によって生成された検索要求を、各サイトに対応して設けられたディレクトリサーバに送出する検索要求送信手段と、該ディレクトリサーバから取得した検索結果に基づいて、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かを判定する認証処理手段とを含む。また、該複数のディレクトリサーバの各々は、当該ディレクトリサーバと対応付けられたサイトに登録されている移動体通信端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段と、該認証制御装置からの検索要求によって指定される移動体通信端末の識別情報、又は他のサイトに対応して設けられたディレクトリサーバから転送された検索要求によって指定される移

動体通信端末の識別情報を、該記憶手段から検出する識別情報検出手段と、該識別情報検出手段によって該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該認証制御装置からの検索要求を、他のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバのうちで該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置するものに対して転送する検索要求転送手段と、該検索要求転送手段によって検索要求が転送された他のディレクトリサーバ、又は該識別情報検出手段において、該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、当該識別情報が検出された旨の検索結果を該認証制御装置に提供する検索結果提供手段とを含む。

そして、該認証処理手段は、該ディレクトリサーバから該移動体通信端末の識別情報が検出された旨を示す検索結果を取得したときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可する旨の判定を行うよう動作する。

ここで、前記ディレクトリサーバの各々は、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバのアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、前記検索要求転送手段は、前記参照情報格納手段に格納されたアドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバに対する検索要求の転送を行うことが望ましい。

本発明の第3の観点に係る移動体通信システムは、複数のサーバ装置により1つの階層ツリー構造を有するディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能としたものである、そして、該サーバ装置の各々は、移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の

移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理手段と、該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理手段によってディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出手段と、該識別情報検出手段によって移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出手段と、該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置、又は識別情報検出手段において、移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とし、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するよう動作するサービス提供制御手段とを備えている。

ここで、各前記サーバ装置は、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置のアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、前記検索要求送出手段は、前記参照情報格納手段に格納されたアドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対する検索要求の送出を行うことが望ましい。

本発明の第4の観点に係る移動体通信制御方法は、複数のサーバ装置により1つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とす

るものであり、サーバ装置の各々により、以下の一連の処理ステップが遂行される。

- ・ 移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちの、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップ、
- ・ 該検索要求送出ステップにて検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とするサービス提供許可ステップ、および
- ・ 該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップ。

本発明は、さらに別の観点において、上記一連のステップから成る移動体通信制御方法における信号処理を実行するコンピュータ・プログラムとして把握することができる。その場合、当該コンピュータ・プログラムは、下記の一連の処理ステップを実行するものである。

- ・ 該複数の移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含ま

れるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理ステップ、

- ・該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理ステップにてディレクトリに格納したエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出ステップ、

- ・該識別情報検出ステップにて該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップ、

- ・該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とするサービス提供許可ステップ、および

- ・該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップ。

図面の簡単な説明

第1図は、第1の実施形態に係るローミングシステムの接続図である。

第2図は、コントローラを示す構成図である。

第3図は、サーバを示す構成図である。

第 4 図は、ローミング方法の説明図である。

第 5 図は、ローミング手順を示すフローチャートである。

第 6 図は、第 2 の実施形態に係る移動体通信システムの接続図である。

第 7 図は、認証サーバの論理的構成の一例を示す図である。

第 8 図は、ディレクトリサーバの論理的構成の一例を示す図である。

第 9 図は、複数のディレクトリサーバを用いたデータ通信ネットワークの構成例を示す図である。

第 10 図は、複数のディレクトリサーバによってアクセス可能とされる 1 つのディレクトリツリーの構成例を示す図である。

第 11 図は、認証処理を示すフローチャートである。

第 12 図は、検索処理を示すフローチャートである。

第 13 図は、第 9 図に示す構成例における具体的な動作の一例を説明するための図である。

第 14 図は、第 10 図に示す構成例における具体的な処理の一例を説明するための図である。

発明の実施の形態

第 1 図は、本発明の第 1 の実施形態に係るローミングシステムの接続図である。第 2 図は、コントローラを示す構成図である。第 3 図は、サーバ 20 の構成例を示す図である。

無線ネットワークは、基地局を中心にして数キロメートル～数十キロメートルのゾーン Z を 1 つのサイトとしている。各基地局には、任意数のコントローラ 10 が配置されている。これらのコントローラ 10 がネットワーク N を介して接続されている。

基地局のコントローラ 10 がその時点でサイトに存在している無線端末の発着信を受付けている。そして、各サイトのコントローラ 10 同士がデータ通信を行うことで、所謂広域ネットワークが実現されている。

各無線端末は、ホームサイトにそれぞれ登録されている。無線端末が通常位置するゾーンが、その無線端末のホームサイトになっている。そして、各基地局に配置されたコントローラ 10 がサービスを提供している。

本実施形態のローミングシステムは、サイト S a, S b, S c … に配置されたコントローラ 10 と、例えばサイト S b に配置されたサーバ 20 とで構成される。

コントローラ 10 は、プログラム等を格納するメモリ 11 と、CPU 12 と、データベース 13 と、通信部 14 とを備え、これらが相互に接続されている。

データベース 13 には、コントローラ 10 が配置されたゾーンで事前に登録された無線端末の識別情報やその他の情報をツリー化して記憶している。通信部 14 は、ネットワーク N を介してサーバ 20 と通信可能に接続されている。通信部 14 は、無線により、無線端末とも通信することができる。

サーバ 20 は、プログラム等を格納するメモリ 21 と、CPU 22 と、データベース 23 と、通信部 24 とを備え、これらが相互に接続されている。

通信部 24 は、ネットワーク N を介してコントローラ 10 と通信可能に接続されている。通信部 24 とコントローラ 10 との間の通信は、例えば TCP / IP 等のプロトコルにしたがって行われる。

データベース 23 には、自サイト及び他サイトの各コントローラ 10 のデータ記憶空間をエントリとした各種情報に関するディレクトリツリーが記憶されている。これに対し、各サイトでは、サイト内のコントローラ 10 のデータ記憶空間がツリー状の主従関係をもつように、各種データが記憶されている。つまり、サーバ 20 のデータベース 23 とコントローラ 10 のデータベース 13 とで、無線端末の識別情報を含む様々な情報のディレクトリを互いに補完できるように、ツリー化して記憶している。LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) プロトコル、あるいは、それに相当するプロトコルに準拠した、分散ディレクトリを構築している。サーバ 20 により、各情報を格納されたディレクトリの所在が検出できるようになっている。尚、サーバ 20 の配置されたサイト S b では、コントローラ 10 をサーバ 20 とを一体に構成にしてもよい。

次に、このコントローラ 10 とサーバ 20 とで構成されるローミングシステムの動作を、第 4 図及び第 5 図を参照して説明する。

第 4 図は、ローミング方法の説明図である。第 5 図は、ローミング手順を示すフローチャートである。

無線端末からサービスの要求があると、コントローラ 10 は、その要求を通信部 14 から取得する。CPU 12 は、登録された無線端末にサービスを提供するために与えた識別情報をデータベース 13 から探す。即ち、第 5 図の自ディレクトリ照会 (ステップ S T 1) を行う。

CPU 12 は、ステップ S T 1 の処理を、無線端末がコントローラ 10 の配置されたゾーンで登録されたものでも、他のゾーンで登録されたものでも、関係なく行う。

無線端末がコントローラ 10 の配置されたゾーンで登録されたものであれば、識別情報がデータベース 13 に記憶されているので、識別情報が検出可能である。識別情報が検出された場合、サービスの提供を要求した無線端末が正当であることが判明する。コントローラ 10 は、要求元の無線端末にサービスを提供する（ステップ S T 4）。

例えば、サイト S c で登録された無線端末が、サイト S a でサービス要求を行った場合には、その無線端末の識別情報はサイト S a で検出されない。

識別情報が検出できなかった場合には、CPU 12 は、ステップ S T 2 の親ディレクトリ追跡処理を行う。即ち、サービスを要求した無線端末の識別情報が当該コントローラ 10 以外で記憶されているか否かの照会を、通信部 14 から発生する。

発生された照会は、サーバ 20 の通信部 24 からサーバ 20 に入力される。CPU 22 は、データベース 23 を用いてディレクトリを辿り、サイト S c に照会対象の無線端末の識別情報が、サイト S c のデータベース 13 に記憶されていることを検出する。ここで、第 4 図のように、サイト S c に、複数のコントローラ 10 が存在し、それぞれが異なる情報を記憶管理している場合には、識別情報を記憶したコントローラ 10 を検出し、その識別情報を記録されているディレクトリを見つける。

照会対象の無線端末がサイト S b で登録されている場合には、サーバ 20 の CPU 22 は、サイト S b のコントローラ 10 と通信し、サイト S b で記憶されている識別情報から照会対象の無線端末の識別情報を検出する。この場合、サーバ 20 は、照会の送信元のコン

トローラ 10 に識別情報が確認されたことを通知し、そのコントローラ 10 からサービス要求をした無線端末にサービスを提供させる（ステップ S T 4）。

ステップ S T 2 の処理で、サーバ 20 の C P U 2 2 は、サイト S c で登録された無線端末に関して、識別情報がサイト S c のコントローラ 10 に記憶されていることが判る。この場合、サーバ 20 は、ステップ S T 3 で、サイト S c のそのコントローラ 10 とネットワーク N を介して通信し、そのコントローラ 10 のデータベース 1 3 に記憶された照会対象の無線端末の識別情報を確認する。これにより、サービスの提供を要求した無線端末が正当であることが判明する。サーバ 20 は、正当性が確認されたことを照会元のコントローラ 10 に通知し、サービス要求を行った無線端末に、そのコントローラ 10 からサービスを提供させる。

以上のようにして、本発明の第 1 の実施形態に係るローミングシステムは、無線端末が、登録されたサイト以外のサイトに移動した場合にも、サービスの提供を受けることができる。

さらに、本実施形態のローミングシステムは、以下のような作用効果を奏する。

（１） 個々のサイトで、他のサイトに登録された無線端末の識別情報を持たないので、余分なシステムリソースが不要である。

（２） 識別情報にサイトを示すデータを必要としないので、無線端末に割り当てられる部分が減少しない。さらに、サイトが増設されても、識別番号に行き詰まることがない。

（３） 各サイト、各コントローラ 10 でローミングのための手順を新たに設定する必要がない。

第6図は、本発明の第2の実施形態に係る移動体通信システムの接続図である。第6図に示す移動体通信システムでは、地理的に分離して配置された基地局を中心にした数キロメートル～数十キロメートルのゾーンZを単位とした複数のサイトが配置されている。各サイトには任意数（1つ、あるいは複数）の基地局が設けられており、各基地局に対応した基地局制御装置100が配置されている。また、複数のサイトのそれぞれに対応して、複数の認証サーバ110と、複数のディレクトリサーバ120とが配置されている。

第6図に示す構成例では、一例として、サイト S_{α} に5つの基地局が設置され、各基地局に対応した5つの基地局制御装置 $100_{\alpha_1} \sim 100_{\alpha_5}$ と、認証サーバ 110_{α} と、ディレクトリサーバ 120_{α} とが設けられている。サイト S_{β} には1つの基地局が設置され、その基地局に対応した1つの基地局制御装置 100_{β} と、認証サーバ 110_{β} と、ディレクトリサーバ 120_{β} とが設けられている。サイト S_{γ} には3つの基地局が設置され、各基地局に対応した3つの基地局制御装置 $100_{\gamma_1} \sim 100_{\gamma_3}$ と、認証サーバ 110_{γ} と、ディレクトリサーバ 120_{γ} とが設けられている。

第6図に示す移動体通信システムにおいて利用者にサービスを提供可能な移動体通信端末は、第6図に示すサイト $S_{\alpha} \sim S_{\gamma}$ を含んだ複数のサイトのうちのいずれかをホームサイトとし、そのホームサイトに識別情報等の各種情報が登録されている。

認証サーバ110及びディレクトリサーバ120は、いずれもROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、CPU、HDD（Hard Disk Drive）、通信インタフェースなどを備えたワークステーション等から構成されている。認証サーバ11

0 は、サービスを要求する移動体通信端末の認証を行うためのものであり、例えば CPU が HDD から読み出したプログラムを実行することなどにより、第 7 図に示すような論理的構成を備えている。第 7 図に示すように、認証サーバ 110 は、識別情報取得部 111 と、検索要求生成部 112 と、検索要求送信部 113 と、検索結果取得部 114 と、認証処理部 115 とを備えている。

識別情報取得部 111 は、認証サーバ 110 が設置されたサイトにおいてサービスの提供を要求する移動体通信端末から、当該移動体通信端末の識別情報を取得するためのものである。検索要求生成部 112 は、識別情報取得部 111 が取得した移動体通信端末の識別情報に基づいて、ディレクトリサーバ 120 に対する検索要求を生成するためのものである。例えば、検索要求生成部 112 は、LDAP、あるいはそれに相当するプロトコルといった、所定のプロトコルに従ったフォーマットを有する検索要求を作成する。

検索要求送信部 113 は、検索要求生成部 112 が生成した検索要求を、認証サーバ 110 に対応して設置されたディレクトリサーバ 120 に対して送出するためのものである。例えば、検索要求送信部 113 は、認証サーバ 110 と同一のサイトに設置されているディレクトリサーバ 120 に対して、検索要求を送出する。具体的な一例として、第 6 図に示す構成例において、サイト S_a に設けられた認証サーバ 110_a の検索要求送信部 113 は、検索要求をディレクトリサーバ 120_a に対して送出し、サイト S_b に設けられた認証サーバ 110_b の検索要求送信部 113 は、検索要求をディレクトリサーバ 120_b に対して送出し、サイト S_r に設けられた認証サーバ 110_r の検索要求送信部 113 は、検索要求をディレ

クトリサーバ 120_r に対して送出する。

検索結果取得部 114 は、ディレクトリサーバ 120 にて検索要求に応答して行われた検索の結果を取得するためのものである。認証処理部 115 は、検索結果取得部 114 が取得した検索結果に基づいて、サービスを要求した移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かを判定する認証処理を実行するものである。

ディレクトリサーバ 120 は、移動体通信システムにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報等の各種情報を格納して管理するためのものである。ディレクトリサーバ 120 は、例えば CPU が HDD から読み出したプログラムを実行することなどにより、第 8 図に示すような論理的構成を備えている。第 8 図に示すように、ディレクトリサーバ 120 は、エントリ管理部 121 と、識別情報検出部 122 と、検索要求転送部 123 と、検索結果提供部 124 と、参照情報格納部 125 とを備えている。

エントリ管理部 121 は、ディレクトリサーバ 120 が設置されたサイトをホームページとする移動体通信端末に与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、所定の階層ツリー構造を形成するディレクトリに格納して管理するためのものである。識別情報検出部 122 は、認証サーバ 110 からの検索要求に応答して所定の検索処理を実行するなどして、エントリ管理部 121 によりディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちから、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出するためのものである。また、識別情報検出部 122 は、他のディレクトリサーバ 120 からリダイレクト（転送）された検索要求に応答して同様

の検索処理を実行するなどして、その検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出する。

検索要求転送部 1 2 3 は、識別情報検出部 1 2 2 が検索処理を実行した結果として、検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、認証サーバ 1 1 0 等から受け取った検索要求を、他のディレクトリサーバ 1 2 0 に対してリダイレクト（転送）するためのものである。検索結果提供部 1 2 4 は、識別情報検出部 1 2 2 による検索処理の実行結果として、移動体通信端末の識別情報が検出されたか否かを示す検索結果を、認証サーバ 1 1 0 等に提供するためのものである。また、検索結果提供部 1 2 4 は、検索要求転送部 1 2 3 が他のディレクトリサーバ 1 2 0 に対して検索要求をリダイレクトした場合に、その検索要求の転送先である他のディレクトリサーバ 1 2 0 からの検索結果を取得し、認証サーバ 1 1 0 等に提供することができる。さらに、検索結果提供部 1 2 4 は、識別情報検出部 1 2 2 が他のディレクトリサーバ 1 2 0 からリダイレクトされた検索要求に応答して検索処理を実行した場合に、識別情報検出部 1 2 2 による検索結果を、検索要求の転送元となった他のディレクトリサーバ 1 2 0 に提供することができる。

参照情報格納部 1 2 5 は、検索要求転送部 1 2 3 が検索要求をリダイレクトする際の転送先となる他のディレクトリサーバ 1 2 0 や、検索結果提供部 1 2 4 による検索結果の提供先となる他のディレクトリサーバ 1 2 0 に関する情報を格納するためのものである。

この実施形態において複数のサイトに対応して設置された複数のディレクトリサーバ 1 2 0 は、例えば広域 L A N（Local Area Network）、W A N（Wide Area Network）、V P N（Virtual Private

Network) 等のデータ通信ネットワークを介して相互に接続され、それぞれのディレクトリサーバ 120 が、例えば第 9 図に示すようなデータ通信線 150 によって相互に接続された複数の情報コントローラ 130 のいずれかとして動作する。第 9 図に示す構成例では、一例として、6 つの情報コントローラ $130_1 \sim 130_6$ がデータ通信線 150 を介して接続され、例えば TCP/IP 等の所定のプロトコルに従って、相互にデータ通信が可能となっている。

第 9 図に示す各情報コントローラ $130_1 \sim 130_6$ では、ディレクトリサーバ 120 のエントリ管理部 121 により管理されるエントリが階層ツリー構造を形成し、複数の情報コントローラ $130_1 \sim 130_6$ それぞれに保有されているエントリ全体により、例えば第 10 図に示すような 1 つの論理的 (仮想的) なディレクトリ情報ツリー (DIT; Directory Information Tree) が形成されている。すなわち、情報コントローラ $130_1 \sim 130_6$ は、それぞれが管理するサブツリー (部分ツリー) に格納されたエントリに対応する記憶空間を有し、情報コントローラ $130_1 \sim 130_6$ におけるエントリ全体が、1 つの論理的なディレクトリ情報ツリーとしてアクセス可能に管理されている。

第 9 図に示す構成例では、一例として、情報コントローラ 130_3 がサイト S_α に設置されたディレクトリサーバ 120_α であり、情報コントローラ 130_4 がサイト S_β に設置されたディレクトリサーバ 120_β であり、情報コントローラ 130_5 がサイト S_γ に設置されたディレクトリサーバ 120_γ であるものとする。

そして、この実施形態において、情報コントローラ 130_3 として動作するディレクトリサーバ 120_α のエントリ管理部 121 は、

第 10 図に示す 3 つのエントリ $200_{\alpha_1} \sim 200_{\alpha_3}$ に所定の識別名 (DN ; Distinguished Name) あるいは相対識別名 (RDN ; Relative Distinguished Name) を付与して所定のエントリ情報ファイルに格納するなどして、サブツリー 190_{α} を管理する。情報コントローラ 130_4 として動作するディレクトリサーバ 120_{β} のエントリ管理部 121 は、第 10 図に示す 2 つのエントリ 200_{β_1} 及び 200_{β_2} に所定の識別名を付与して所定のエントリ情報ファイルに格納するなどして、サブツリー 190_{β} を管理する。情報コントローラ 130_5 として動作するディレクトリサーバ 120_{γ} のエントリ管理部 121 は、第 10 図に示す 3 つのエントリ $200_{\gamma_1} \sim 200_{\gamma_3}$ に所定の識別名を付与して所定のエントリ情報ファイルに格納するなどして、サブツリー 190_{γ} を管理する。

第 9 図に示す各情報コントローラ $130_1 \sim 130_6$ から第 10 図に示すようなディレクトリ情報ツリー全体へのアクセスを可能とするため、各ディレクトリサーバ 120 の参照情報格納部 125 には、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 120 に関する情報が格納されている。

例えば、情報コントローラ 130_3 として動作するディレクトリサーバ 120_{α} の参照情報格納部 125 には、自己が管理する第 10 図に示すサブツリー 190_{α} の上位となるサブツリー 190_{β} を管理するディレクトリサーバ 120_{β} のアドレス情報 (例えば、LDAP のホスト URL [Uniform Resource Locator] アドレス等) が格納されている。また、情報コントローラ 130_4 として動作するディレクトリサーバ 120_{β} の参照情報格納部 125 には、自己が管理するサブツリー 190_{β} の下位となるサブツリー 190_{α} 及

びサブツリー 190_γ をそれぞれ管理するディレクトリサーバ 120_α 及びディレクトリサーバ 120_γ のアドレス情報が格納されている。情報コントローラ 130_δ として動作するディレクトリサーバ 120_γ の参照情報格納部 125 には、自己が管理するサブツリー 190_γ の上位となるサブツリー 190_β を管理するディレクトリサーバ 120_β のアドレス情報が格納されている。その他、第 10 図に示すディレクトリ情報ツリーが形成されている場合、例えば情報コントローラ 130₄ として動作するディレクトリサーバ 120_β の参照情報格納部 125 には、自己が管理するサブツリー 190_β の下位となる他のサブツリー及び上位となる他のサブツリーをそれぞれ管理する他のディレクトリサーバ 120 のアドレス情報が格納されていてもよい。

次に、上記構成を有する移動体通信システムの動作を説明する。

移動体通信端末からサービスの要求があると、基地局制御装置 100 は、その移動体通信端末の識別情報を取得して、認証サーバ 110 に送る。認証サーバ 110 は、第 11 図のフローチャートに示す認証処理を実行することにより、サービスを要求した移動体通信端末の認証を行う。

第 11 図に示す認証処理において、認証サーバ 110 は、識別情報取得部 111 により基地局制御装置 100 からの移動体通信端末の識別情報を取得すると（ステップ S101）、その識別情報に基づいて、検索要求生成部 112 によりディレクトリサーバ 120 に対する検索要求を生成する（ステップ S102）。検索要求生成部 112 により生成された検索要求は、検索要求送信部 113 により対応するディレクトリサーバ 120 へと送出される（ステップ S1

03)。例えば、検索要求送信部113は、検索要求生成部112が生成した検索要求を、同一のサイトに設置されたディレクトリサーバ120に対して送出する。

この後、認証サーバ110は、検索結果取得部114によりディレクトリサーバ120からの検索結果を取得したか否かを判定し（ステップS104）、検索結果を取得していない場合には（ステップS104；No）、所定の待機時間が経過してタイムアウトが発生したか否かを判定する（ステップS105）。ステップS105にてタイムアウトが発生した場合には（ステップS105；Yes）、例えば認証サーバ110にエラーメッセージを送信するなど、所定のエラー処理を実行する（ステップS106）。一方、ステップS105にてタイムアウトが発生していない場合には（ステップS105；No）、ステップS104にリターンして、検索結果が取得されるまで待機する。

また、ステップS104にてディレクトリサーバ120から検索結果を取得した旨の判定がなされたときには（ステップS104；Yes）、その検索結果に基づいて、認証処理部115により、サービスを要求した移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かの判定を行う（ステップS107）。このとき、認証処理部115は、検索結果取得部114によりディレクトリサーバ120から取得した検索結果において、移動体通信端末の識別情報を属性値とするエントリが検出されなかった旨が示されている場合には、移動体通信端末の利用者に対するサービスの提供が許可されていないと判断し（ステップS107；No）、例えば移動体通信端末へのサービス提供の禁止を通知するメッセージを基地局制御装置10

0 に対して送信するなど、認証失敗時における所定の処理を実行する（ステップ S 1 0 8）。

一方、認証処理部 1 1 5 は、検索結果取得部 1 1 4 により取得した検索結果において、移動体通信端末の識別情報を属性値とするエントリが検出された旨が示されている場合には、移動体通信端末の利用者に対するサービスの提供が許可されていると判断し（ステップ S 1 0 7 ; Y e s）、例えば移動体通信端末へのサービス提供の許可を通知するメッセージを基地局制御装置 1 0 0 に対して送信するなど、認証成功時における所定の処理を実行する（ステップ S 1 0 9）。なお、認証成功時における所定の処理には、検索結果取得部 1 1 4 によりディレクトリサーバ 1 2 0 から取得した検索結果に基づいて移動体通信端末に提供可能なサービス内容を特定し、基地局制御装置 1 0 0 に通知して所定のサービスを提供可能に制御する処理や、移動体通信端末からサービスの要求を受け取った基地局制御装置 1 0 0 の所在位置等に基づいて、サービスの利用が許可された移動体通信端末の位置登録を行う処理などが含まれていてもよい。

このようにして、認証サーバ 1 1 0 は、ディレクトリサーバ 1 2 0 から取得した移動体通信端末の識別情報の検索結果に基づいて、サービスの要求があった移動体通信端末の認証を行うことができる。

ディレクトリサーバ 1 2 0 は、第 1 2 図のフローチャートに示すような検索処理を実行することにより、認証サーバ 1 1 0 から送出された検索要求に応じた検索結果を提供する。

第 1 2 図に示す検索処理において、ディレクトリサーバ 1 2 0 は、認証サーバ 1 1 0 あるいは検索要求の転送元となる他のディレクトリサーバ 1 2 0 から、検索要求を受け取ると（ステップ S 1 1 1）、

その検索要求に応答して、識別情報検出部 1 2 2 により所定の検索処理を実行するなどして、エントリ管理部 1 2 1 によりディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちで、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を探索する（ステップ S 1 1 2）。こうした識別情報検出部 1 2 2 による探索の結果として、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報が検出されたときには（ステップ S 1 1 3 ; Y e s）、検索結果提供部 1 2 4 により、移動体通信端末の識別情報が検出された旨（検出あり）を示す検索結果を提供するための処理を実行する（ステップ S 1 1 4）。例えば、検索結果提供部 1 2 4 は、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を属性値として保持するエントリの識別名を検索結果として、上述のステップ S 1 1 1 にて検索要求を受け取った認証サーバ 1 1 0 あるいは他のディレクトリサーバ 1 2 0 に返すようにすればよい。

一方、識別情報検出部 1 2 2 による探索の結果として、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときには（ステップ S 1 1 3 ; N o）、上述のステップ S 1 1 1 にて受け取った検索要求を他のディレクトリサーバ 1 2 0 にリダイレクト（転送）するための処理を実行する。すなわち、検索要求転送部 1 2 3 が参照情報格納部 1 2 5 に格納されているアドレス情報等を参照することにより、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 1 2 0 があるか否かを判定する（ステップ S 1 1 5）。

このとき、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 1 2 0 として適切なものが見つからない場合

には（ステップ S 1 1 5 ; N o）、検索対象となるエントリのうちに検索要求で指定された識別情報を属性値として有するものがないと判断して、検索結果提供部 1 2 4 により、移動体通信端末の識別情報が検出されなかった旨（検出なし）を示す検索結果を提供するための処理を実行する（ステップ S 1 1 6）。例えば、検索結果提供部 1 2 4 は、移動体通信端末の識別情報が検出されなかった旨を示す検索結果を、上述のステップ S 1 1 1 にて検索要求を受け取った認証サーバ 1 1 0、あるいはステップ S 1 1 1 において検索要求の転送元となった他のディレクトリサーバ 1 2 0 に、提供する。

これに対して、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 1 2 0 として適切なものが見つかった場合（ステップ S 1 1 5 ; Y e s）、検索要求転送部 1 2 3 は、参照情報格納部 1 2 5 に格納されているアドレス情報等に基づいて特定した他のディレクトリサーバ 1 2 0 に対して検索要求をリダイレクトする（ステップ S 1 1 7）。

この後、ディレクトリサーバ 1 2 0 は、ステップ S 1 1 7 にて検索要求をリダイレクトした転送先である他のディレクトリサーバ 1 2 0 から検索結果を取得したか否かを判定し（ステップ S 1 1 8）、検索結果を取得していない場合には（ステップ S 1 1 8 ; N o）、所定の待機時間が経過してタイムアウトが発生したか否かを判定する（ステップ S 1 1 9）。このときにタイムアウトが発生したと判定された場合には（ステップ S 1 1 9 ; Y e s）、例えば上述のステップ S 1 1 1 にて検索要求を受け取った認証サーバ 1 1 0、あるいはステップ S 1 1 1 において検索要求の転送元となった他のディレクトリサーバ 1 2 0 に、エラーメッセージを送信するなど、所定

のエラー処理を実行する（ステップ S 1 2 0）。なお、ステップ S 1 1 9 にてタイムアウトが発生したと判定された場合には、検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を検出できなかったと判断して上述のステップ S 1 1 6 に進み、当該識別情報を検出できなかった旨を示す検索結果を返すようにしてもよい。

一方、ステップ S 1 1 9 にてタイムアウトが発生していない場合には（ステップ S 1 1 9 ; N o）、ステップ S 1 1 8 にリターンして、検索結果が取得されるまで待機する。また、ステップ S 1 1 7 で検索要求をリダイレクトした転送先である他のディレクトリサーバ 1 2 0 から検索結果を取得した旨の判定がなされた場合には（ステップ S 1 1 8 ; Y e s）、その検索結果を、検索結果提供部 1 2 4 により、上述のステップ S 1 1 1 にて検索要求を受け取った認証サーバ 1 1 0、あるいはステップ S 1 1 1 において検索要求の転送元となった他のディレクトリサーバ 1 2 0 に提供するための転送処理を実行する（ステップ S 1 2 1）。

このようにして、ディレクトリサーバ 1 2 0 は、認証サーバ 1 1 0 から送出された検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を属性値とするエントリを検索し、その検索結果を提供することができる。

次に、具体例として、サイト S_γ をホームサイトとする移動体通信端末が、サイト S_α でサービス要求を行った場合の動作について説明する。

サイト S_α において基地局制御装置 1 0 0_{α 1} ~ 1 0 0_{α 5} のいずれかから移動体通信端末の識別情報を取得した認証サーバ 1 1 0_α は、検索要求生成部 1 1 2 によって検索要求を生成する（第 1 1

図のステップS 1 0 2)。認証サーバ1 1 0_αにて生成された検索要求は、検索要求送信部1 1 3によって、認証サーバ1 1 0_αに対応してサイトS_αに設置されたディレクトリサーバ1 2 0_αへと送出される（ステップS 1 0 3）。

認証サーバ1 1 0_αから検索要求を受け取ったディレクトリサーバ1 2 0_αは（第1 2 図のステップS 1 1 1）、第1 3 図（A）にてハッチングを付して示す情報コントローラ1 3 0₃として、自己が管理するエントリにおける検索処理を実行する。すなわち、ディレクトリサーバ1 2 0_αの識別情報検出部1 2 2は、エントリ管理部1 2 1にて管理されているサブツリー1 9 0_αにおけるエントリ2 0 0_{α1}～2 0 0_{α3}（第1 4 図（A）にてハッチングを付して示す）の属性値を読み取り、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出できたか否かを判定する（ステップS 1 1 3）。ここで、サービスを要求した移動体通信端末はサイトS_γをホームサイトとしていることから、サイトS_αに設置されたディレクトリサーバ1 2 0_αが管理するサブツリー1 9 0_αのエントリのうちからは、検索要求で指定された識別情報を属性値として有するものを検出することができない（ステップS 1 1 3；N o）。

このとき、ディレクトリサーバ1 2 0_αの検索要求転送部1 2 3は、参照情報格納部1 2 5に格納されているアドレス情報等を参照することにより、サブツリー1 9 0_αの上位となるサブツリー1 9 0_βを管理する情報コントローラ1 3 0₄として、サイトS_βに設置されたディレクトリサーバ1 2 0_βを特定する。そこで、検索要求転送部1 2 3は、第1 3 図（B）にて矢印で示すように、情報コントローラ1 3 0₄として動作するディレクトリサーバ1 2 0_βに

対して、認証サーバ 110_α から受け取った検索要求をリダイレクトする（第 12 図のステップ S117）。

情報コントローラ 130_β としてサイト S_α に設置されたディレクトリサーバ 120_α からデータ通信線 150 を介して検索要求を受け取ったディレクトリサーバ 120_β は（第 12 図のステップ S111）、第 13 図（C）にてハッチングを付して示す情報コントローラ 130_γ として、自己が管理するエントリにおける検索処理を実行する。すなわち、ディレクトリサーバ 120_β の識別情報検出部 122 は、エントリ管理部 121 にて管理されているサブツリー 190_β におけるエントリ 200_{β1} 及び 200_{β2}（第 14 図（B）にてハッチングを付して示す）の属性値を読み取り、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出できたか否かを判定する（ステップ S113）。

サイト S_β に設置されたディレクトリサーバ 120_β が管理するサブツリー 190_β のエントリのうちから検索要求で指定された識別情報を属性値として有するものを検出できなかったときには（ステップ S113；No）、ディレクトリサーバ 120_β の検索要求転送部 123 により、サブツリー 190_β の下位となるサブツリー 190_γ を管理する情報コントローラ 130_γ として、サイト S_γ に設置されたディレクトリサーバ 120_γ が特定される。ここで、ディレクトリサーバ 120_γ の参照情報格納部 125 には、サブツリー 190_β の下位となるサブツリー 190_α を管理する情報コントローラ 130_α としてディレクトリサーバ 120_α のアドレス情報も格納されている。しかしながら、ディレクトリサーバ 120_α は、ディレクトリサーバ 120_β に対する検索要求の転送元である

ことから、ディレクトリサーバ 120_β の検索要求転送部 123 は、ディレクトリサーバ 120_α を適切な検索要求の転送先には含めないように処理する。

この後、ディレクトリサーバ 120_β の検索要求転送部 123 は、第 13 図 (D) にて矢印で示すように、情報コントローラ 130₅ として動作するディレクトリサーバ 120_γ に対して、認証サーバ 110_α から送出された検索要求をリダイレクトする (第 12 図のステップ S117)。

情報コントローラ 130₄ としてサイト S_β に設置されたディレクトリサーバ 120_β からデータ通信線 150 を介して検索要求を受け取ったディレクトリサーバ 120_γ は (第 12 図のステップ S111)、第 13 図 (E) にてハッチングを付して示す情報コントローラ 130₅ として、自己が管理するエントリにおける検索処理を実行する。すなわち、ディレクトリサーバ 120_γ の識別情報検出部 122 は、エントリ管理部 121 にて管理されているサブツリー 190_γ におけるエントリ 200_{γ1} ~ 200_{γ3} (第 14 図 (C) にてハッチングを付して示す) の属性値を読み取り、検索要求によって指定された移動体通信端末の識別情報を検出できたか否かを判定する (第 12 図のステップ S113)。

こうしてディレクトリサーバ 120_γ において検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報が検出されたときには (ステップ S113; Yes)、当該識別情報が検出された旨を示す検索結果が、ディレクトリサーバ 120_β を介してディレクトリサーバ 120_α に返されることになる (ステップ S114 及びステップ S121)。ディレクトリサーバ 120_α は、検索結果提供部 124 により、デ

ィレクトリサーバ 120_β を介してディレクトリサーバ 120_γ から返された検索結果を、認証サーバ 110_α に提供する。

ディレクトリサーバ 120_γ が管理するエントリにおいて移動体通信端末の識別情報が検出された旨を示す検索結果を受け取った認証サーバ 110_α では、認証処理部 115 が移動体通信端末に対するサービスの提供を許可する旨の判定を行い（ステップ S107；Y e s）、認証成功時における所定の処理を実行することにより（ステップ S109）、移動体通信端末へのサービス提供を可能とする。

なお、サイト S_β に設置されたディレクトリサーバ 120_β に、ディレクトリサーバ 120_γ が管理するサブツリー 190_γ のレプリカ（複製）が設けられているような場合には、ディレクトリサーバ 120_β の識別情報検出部 122 が、そのレプリカ内で検索を行うことにより、認証サーバ 110_α から送出された検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を属性値として有するエントリを検出することができる。この場合には、ディレクトリサーバ 120_β がディレクトリサーバ 120_γ に検索要求をリダイレクトすることなく、ディレクトリサーバ 120_α に識別情報が検出された旨を示す検索結果を返すことができる。

以上のようにして、本発明の第 2 の実施形態に係る移動体通信システムでは、移動体通信端末が、登録されているホームページ以外のビジターサイトに移動した場合にも、サービスの提供を受けることができる。例えば、第 6 図に示す構成例において、サイト S_α を管理する移動体通信事業者とサイト S_γ を管理する移動体通信事業者が異なる場合であっても、移動体通信端末の識別情報を、重複することなく管理して情報の共有を図り、簡単な構成で移動体通信端

末の利用者認証等を行うことができる。

このように、本実施形態の移動体通信システムでは、個々のサイトで他のサイトに登録された移動体通信端末の識別情報を持たせる必要がないので、システムリソースの増大を抑制することができる。また、移動体通信端末の側では、どのサイトに登録されているかを示す情報を管理する必要がないので、移動体通信端末に割り当てられる識別情報が長大化することを回避できる。さらに、サイトが増設された場合でも、識別番号の割当計画に行き詰まることがない。

また、ディレクトリサーバ 120 では、ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ 120 に関する情報のみを有していればよく、個々のサーバがネットワーク全体の構成を把握している必要はない。このため、例えばディレクトリサーバ 120 を追加する場合でも、追加されるサーバが管理するサブツリーの上位に位置するサーバ及び下位に位置するサーバとの間において、参照情報格納部 125 に格納されるアドレス情報等の追加／変更を行うだけでよく、システムリソースの増加や手順の複雑化を抑制することができる。

さらに、ディレクトリサーバ 120 のエントリ管理部 121 では、エントリ（あるいはディレクトリ）毎に、外部から受け取った要求内容等に応じたアクセス制御を、容易に行うことができる。これにより、特定のサイトからのローミングを禁止するなどの設定を、簡単に行うことができる。また、エントリの属性値として、移動体通信端末の識別情報の他に、アクセス制御に関する情報を保有させることで、移動体通信端末ごとに提供可能なサービスの内容を詳細に設定することもできる。加えて、第 9 図に示すデータ通信線 150

をインターネット等の公共ネットワークに接続することで、移動体通信端末の識別情報等の参照や変更を、公共ネットワークに接続された様々な端末から簡単に行うことも可能になる。これに対して、第 9 図に示すデータ通信線 150 を公共ネットワークからは切り離しておくことで、移動体通信端末の識別情報等の秘匿性（セキュリティ）を高めることもできる。

尚、本発明は、上記実施形態に係わらず、種々の変形が可能である。例えば、第 1 の実施形態におけるサーバ 20 は、特定のゾーンのコントローラ 10 から照会を受けた場合には、確認された無線端末に対してのサービスの提供を禁止するようにしてもよい。

また、上記第 2 の実施形態では、認証サーバ 110 とディレクトリサーバ 120 とが別個の構成であるものとして説明した。しかしながら、この発明はこれに限定されるものではなく、認証サーバ 110 とディレクトリサーバ 120 とが 1 つのコンピュータシステムによって実現されてもよい。この場合には、例えば 1 つのコンピュータシステムにて、第 7 図に示すような認証サーバ 110 の構成を実現する認証プロセスと、第 8 図に示すようなディレクトリサーバ 120 の構成を実現するディレクトリ管理プロセスとを実行することにより、上記第 2 の実施形態における認証サーバ 110 の機能とディレクトリサーバ 120 の機能とを、1 つのコンピュータシステムに持たせることができる。また、上記第 2 の実施形態において基地局毎に設けられた基地局制御装置 100 に、認証サーバ 110 としての機能を持たせ、基地局制御装置 100 から直接ディレクトリサーバ 120 にアクセスして、移動体通信端末から取得した識別情報の検索要求を送出するようにしてもよい。

上記第 2 の実施形態では、ディレクトリサーバ 120 が管理するサブツリーにおいて検索要求で指定された移動体通信端末の識別情報を属性値として有するエントリが見つからなかった場合に、当該ディレクトリサーバ 120 が他のディレクトリサーバ 120 に検索要求をリダイレクトすることにより、転送先である他のディレクトリサーバ 120 において、さらに検索処理を実行させるものとして説明した。しかしながら、この発明はこれに限定されるものではなく、ディレクトリサーバ 120 にてエントリが見つからなかった場合には、参照情報格納部 125 に格納された他のディレクトリサーバ 120 のアドレス情報等を参照先として認証サーバ 110 に返し、認証サーバ 110 から他のディレクトリサーバ 120 に対して検索要求を送出するようにしてもよい。

この場合には、認証サーバ 110 が、例えば第 9 図に示すデータ通信線 150 を介して、情報コントローラ 130₁ ~ 130₆ とじて動作する複数のディレクトリサーバにアクセスできるようにしておく。そして、1つのディレクトリサーバ 120 から、検索要求で指定された識別情報を検出できなかった旨の検索結果とともに、参照先となる他のディレクトリサーバ 120 のアドレス情報等が返されたときに、当該アドレス情報等に基づいて、他のディレクトリサーバ 120 に対して検索要求を送出するようにすればよい。これにより、ディレクトリサーバ 120 の側で検索要求のリダイレクトを行うために要するシステムリソースが不要となり、ディレクトリサーバ 120 における処理負荷を軽減することができる。

上記第 2 の実施形態では、基地局がカバーするゾーン Z からなる複数のサイトのそれぞれに対応して、複数のディレクトリサーバ 1

20が設置されるものとして説明した。しかしながら、この発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ディレクトリサーバ120として機能するコンピュータシステムが、基地局がカバーするゾーンZからなるサイトとは独立して設けられてもよい。具体的な一例として、ディレクトリサーバ120_βは、移動体通信事業者の管理センタ等に設置され、各サイトに設置された認証サーバ110からは直接アクセスできないようにしてもよい。この場合、ディレクトリサーバ120_βは、ディレクトリサーバ120_αが管理するサブツリー190_αやディレクトリサーバ120_γが管理するサブツリー190_γの上位となるサブツリー190_βを管理するサーバとして、ディレクトリサーバ120_αやディレクトリサーバ120_γからの検索要求や検索結果のリダイレクトのみを受け付けるようにしてもよい。

さらに、上記第2の実施形態において、1つのサイトに対応して複数のディレクトリサーバ120が設置されてもよい。この場合であっても、各ディレクトリサーバ120の参照情報格納部125にはディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバ120に関する情報が格納され、各ディレクトリサーバ120が第9図に例示するような複数の情報コントローラ130のいずれかとして動作する。これにより、各ディレクトリサーバ120は、検索要求の転送先等となる参照先としての他のディレクトリサーバ120を、システムリソースの増大を抑制しつつ容易に特定することができる。

また、上記第2の実施形態において、認証サーバ110が基地局制御装置100から取得した移動体通信端末の識別情報に基づき、

検索対象のエントリが含まれるサブツリーをある程度特定できる場合には、ディレクトリサーバ 120 に検索範囲を指定して検索要求を送出するようにしてもよい。具体的な一例として、認証サーバ 110 が、移動体通信端末の識別情報から、当該移動体通信端末がホームサイトとしているサイトを管理する移動体通信事業者を特定できるものとする。この場合には、認証サーバ 110 が、特定した移動体通信事業者に保有されているディレクトリサーバ 120 によって管理されるサブツリーのみを、検索範囲として指定して検索要求を送出するようにしてもよい。

上記第 2 の実施形態における認証サーバ 110 やディレクトリサーバ 120 は、専用の装置によらず、通常のサーバ装置として機能するコンピュータシステムによっても実現可能である。例えば、コンピュータシステムを上述の認証サーバ 110 やディレクトリサーバ 120 として機能させ、あるいは上述の認証処理や検索処理等を実行させるためのプログラムを、所定の記録媒体（IC メモリー、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等）に記録して格納し、そのプログラムをインストールするようにしてもよい。

また、例えば通信ネットワーク上の掲示板（BBS）に該プログラムを掲示したり、通信ネットワーク上の FTP（File Transfer Protocol）サーバのファイルシステムに該プログラムを格納しておき、これをネットワークを介して搬送波に重畳するなどして配信してもよい。

産業上の利用可能性

本発明によれば、無線ネットワークにおいて、システムリソースのボリュームが少なく、かつ簡素な手順でローミングが可能なシス

テムが構築できる。

請求の範囲

1. 無線ネットワークを構成する複数の各々に配置される 1 つもしくは複数のコントローラと、各ゾーンのコントローラに通信可能に接続されたサーバとを備えるローミングシステムであって、

該コントローラの各々は、それが配置されたゾーンで登録された無線端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段を備え、サービスを要求する無線端末があったときに、該要求を出した無線端末の識別情報を該記憶手段から検出し、該識別情報が検出された無線端末にはサービスを提供し、識別情報が検出されない無線端末について、識別情報の有無を外部に確認するための照会を発生するよう動作するものであり、及び、

該サーバは、複数の無線端末の該識別情報がどのゾーンの該コントローラに記憶されているかを示す情報を保持し、該照会を受けたときに該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を記憶したコントローラを検出し、該検出されたコントローラとの交信で該識別情報が検出されていない無線端末の識別情報を確認し、該確認された無線端末に該照会を発生したコントローラからサービスを提供させるよう動作するものである、

ことを特徴とするローミングシステム。

2. 前記サーバが、前記コントローラの 1 つと一体に構成されている請求項 1 に記載のローミングシステム。

3. 前記サーバが、特定の前記ゾーンのコントローラから照会を受けた場合には、前記確認された無線端末に対しての前記サービスの提供を禁止すよう動作する請求項 1 又は 2 に記載のローミング

システム。

4. 移動体通信ネットワークに配置された複数のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバにより、1つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とする移動体通信システムであって、該複数のサイトのそれぞれに対応して設けられ、各サイトにおいてサービスを要求する移動体通信端末の認証を行う複数の認証制御装置を備える移動体通信システムにおいて、

該複数の認証制御装置の各々は、

移動体通信端末からサービスの要求を受けたときに、その移動体通信端末の識別情報を取得して前記ディレクトリサーバに対する検索要求を生成する検索要求生成手段と、

該検索要求生成手段によって生成された検索要求を、各サイトに対応して設けられたディレクトリサーバに送出する検索要求送信手段と、

第ディレクトリサーバから取得した検索結果に基づいて、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可するか否かを判定する認証処理手段とを含み、

該複数のディレクトリサーバ各々は、

当該ディレクトリサーバと対応付けられたサイトに登録されている移動体通信端末がサービスを受けるために与えられた識別情報を記憶する記憶手段と、

該認証制御装置からの検索要求によって指定される前記移動体通信端末の識別情報、又は他のサイトに対応して設けられたディレクトリサーバから転送された検索要求によって指定される移動体通信端末の識別情報を、記憶手段から検出する識別情報検出手段と、

該識別情報検出手段によって該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該認証制御装置からの検索要求を、他のサイトに対応して設けられた複数のディレクトリサーバのうちで該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置するものに対して転送する検索要求転送手段と、

該検索要求転送手段によって検索要求が転送された他のディレクトリサーバ、又は該識別情報検出手段において、該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、当該識別情報が検出された旨の検索結果を該認証制御装置に提供する検索結果提供手段とを含み、

該認証処理手段は、該ディレクトリサーバから該移動体通信端末の識別情報が検出された旨を示す検索結果を取得したときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を許可する旨の判定を行うよう動作する、

ことを特徴とする移動体通信システム。

5. 前記ディレクトリサーバの各々は、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバのアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、

前記検索要求転送手段は、前記参照情報格納手段に格納されたアドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のディレクトリサーバに対する検索要求の転送を行う、

よう動作する請求項4に記載の移動体通信システム。

6. 複数のサーバ装置により1つの階層ツリー構造を有するディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とした移動体通信システムにおいて、該複数のサーバ装置の各々は、

移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理手段と、

該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理手段によってディレクトリに格納されているエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出手段と、

該識別情報検出手段によって移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出手段と、

該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置、又は識別情報検出手段において、前記移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とし、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出手段によって検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するよう動作するサービス提供制御手段とを備える、

ことを特徴とする移動体通信システム。

7. 前記サーバ装置の各々が、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置のアドレス情報を格納する参照情報格納手段を含み、

前記検索要求送出手段が、前記参照情報格納手段に格納されたア

ドレス情報を参照して、前記ディレクトリ情報ツリーの上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対する検索要求の送出を行う、

よう動作する請求項 6 に記載の移動体通信システム。

8. 複数のサーバ装置により 1 つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とした移動体通信制御方法であって、

該複数のサーバ装置の各々により、

移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理ステップと、

該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理ステップにてディレクトリに格納したエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出ステップと、

該識別情報検出ステップにて該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、前記ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップと、

該検索要求送出ステップにて検索要求が送出された他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とするサービス提供許可ステップと、

該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該

検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップと、

から成る一連の処理が遂行されることを特徴とする移動体通信制御方法。

9. 複数のサーバ装置により1つのディレクトリ情報ツリーへのアクセスを可能とするためのコンピュータ・プログラムであって、該複数のサーバ装置の各々に、

移動体通信ネットワークにおいてサービスを提供可能な複数の移動体通信端末のうちのいずれかに与えられた識別情報を属性値として有するエントリを、該ディレクトリ情報ツリー内に含まれるサブツリーに設けられたディレクトリに格納するエントリ管理ステップと、

該移動体通信端末の識別情報を、該エントリ管理ステップにてディレクトリに格納したエントリの属性値のうちから検出する識別情報検出ステップと、

該識別情報検出ステップにて該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、所定の検索要求を、該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置に対して送出する検索要求送出ステップと、

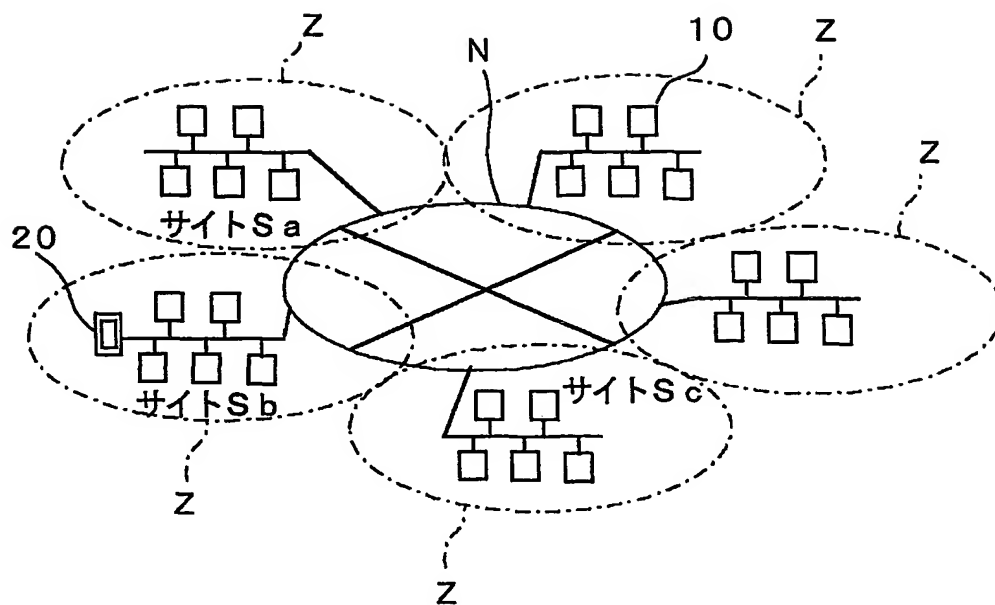
該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されたとき、又は該識別情報検出ステップにおいて該移動体通信端末の識別情報が検出されたときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を可能とす

るサービス提供許可ステップと、

該検索要求送出ステップにて該ディレクトリ情報ツリーにおける上位又は下位に位置する他のサーバ装置が存在しないとき、又は該検索要求送出ステップにて検索要求を送出した他のサーバ装置において該移動体通信端末の識別情報が検出されなかったときに、該移動体通信端末に対するサービスの提供を禁止するサービス提供禁止ステップと、

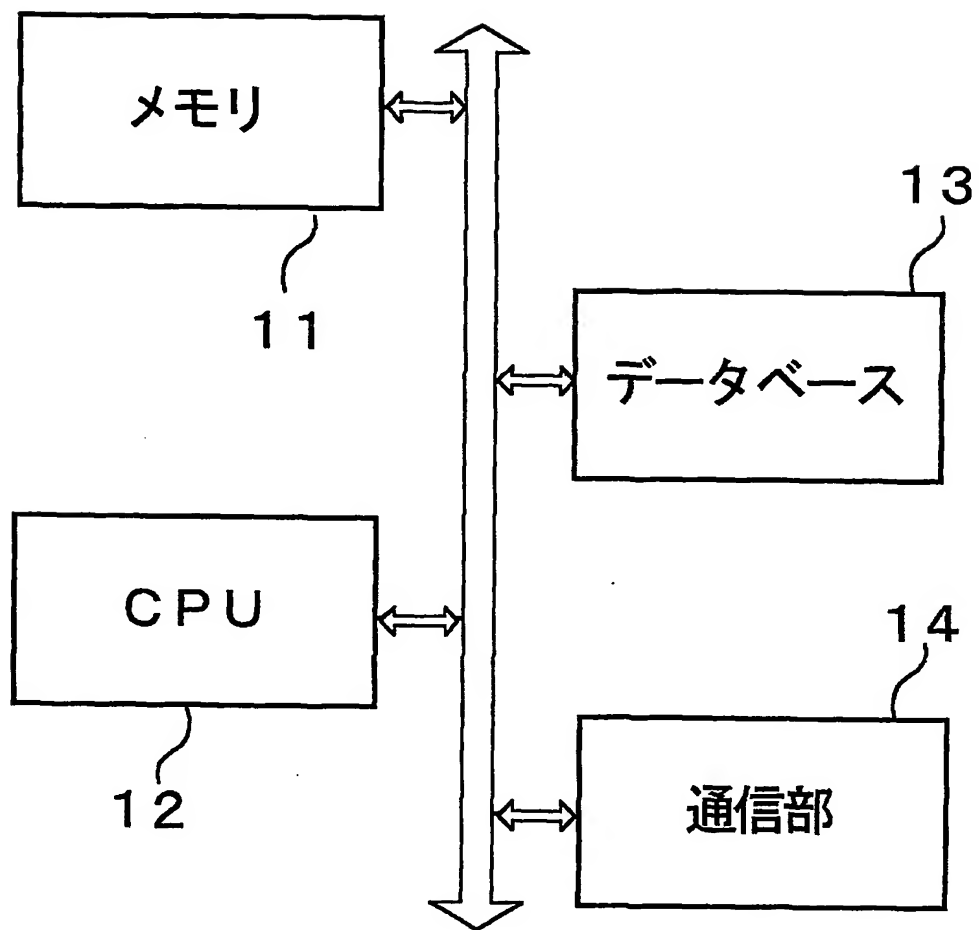
からなる一連の処理を実行させるためのコンピュータ・プログラム。

第1図



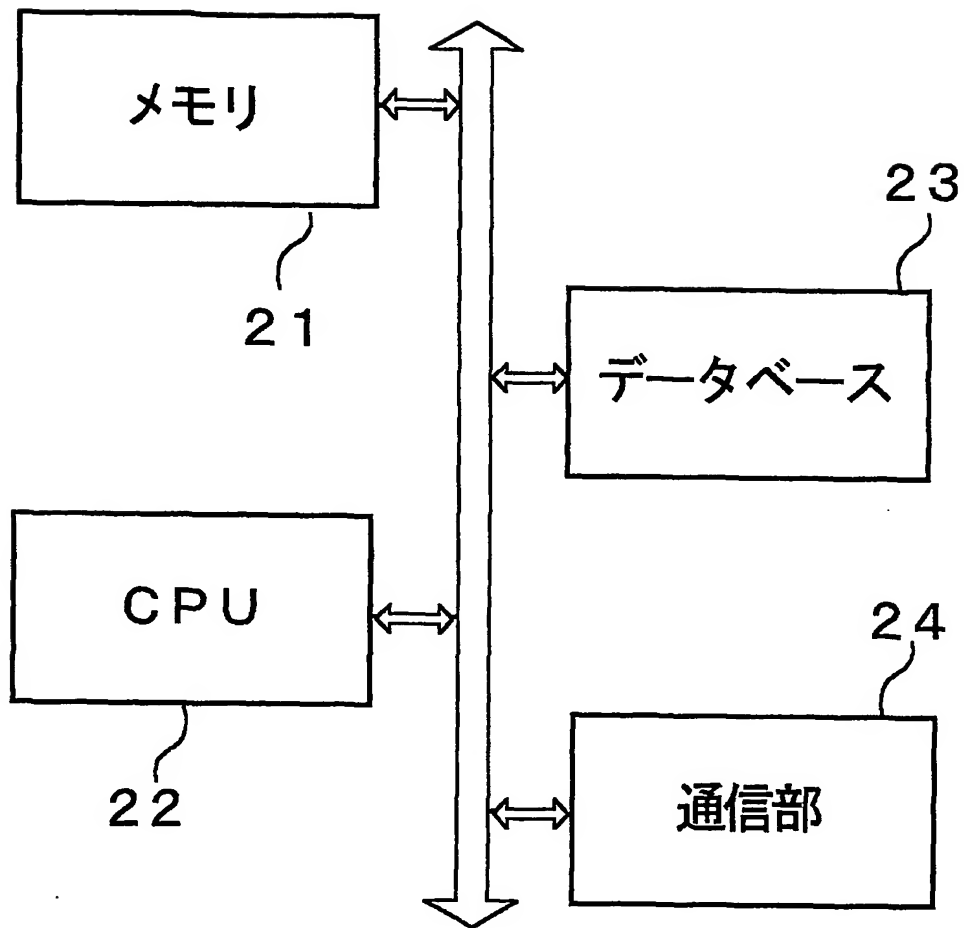
2/14

第2図



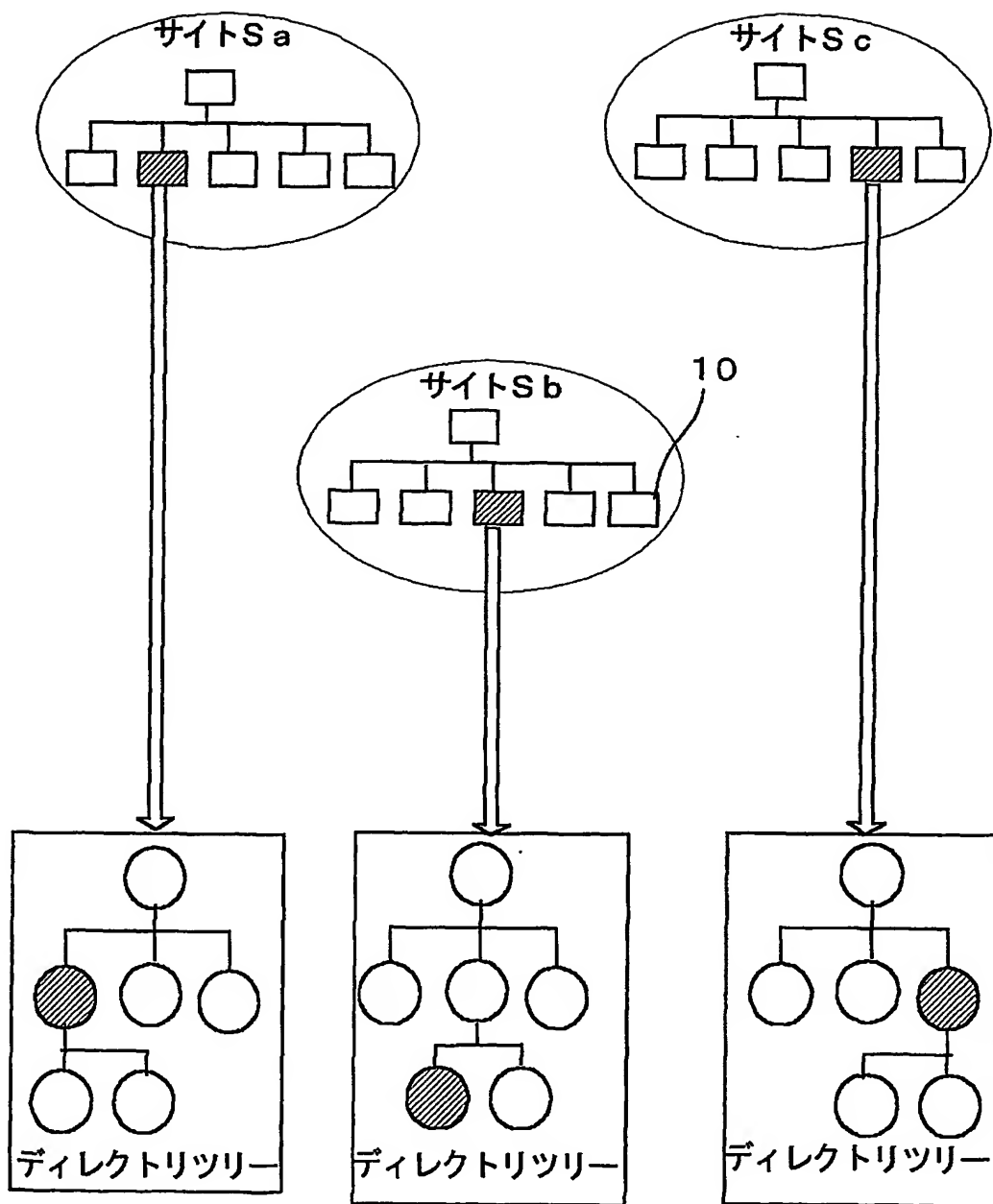
コントローラ 10

第3図



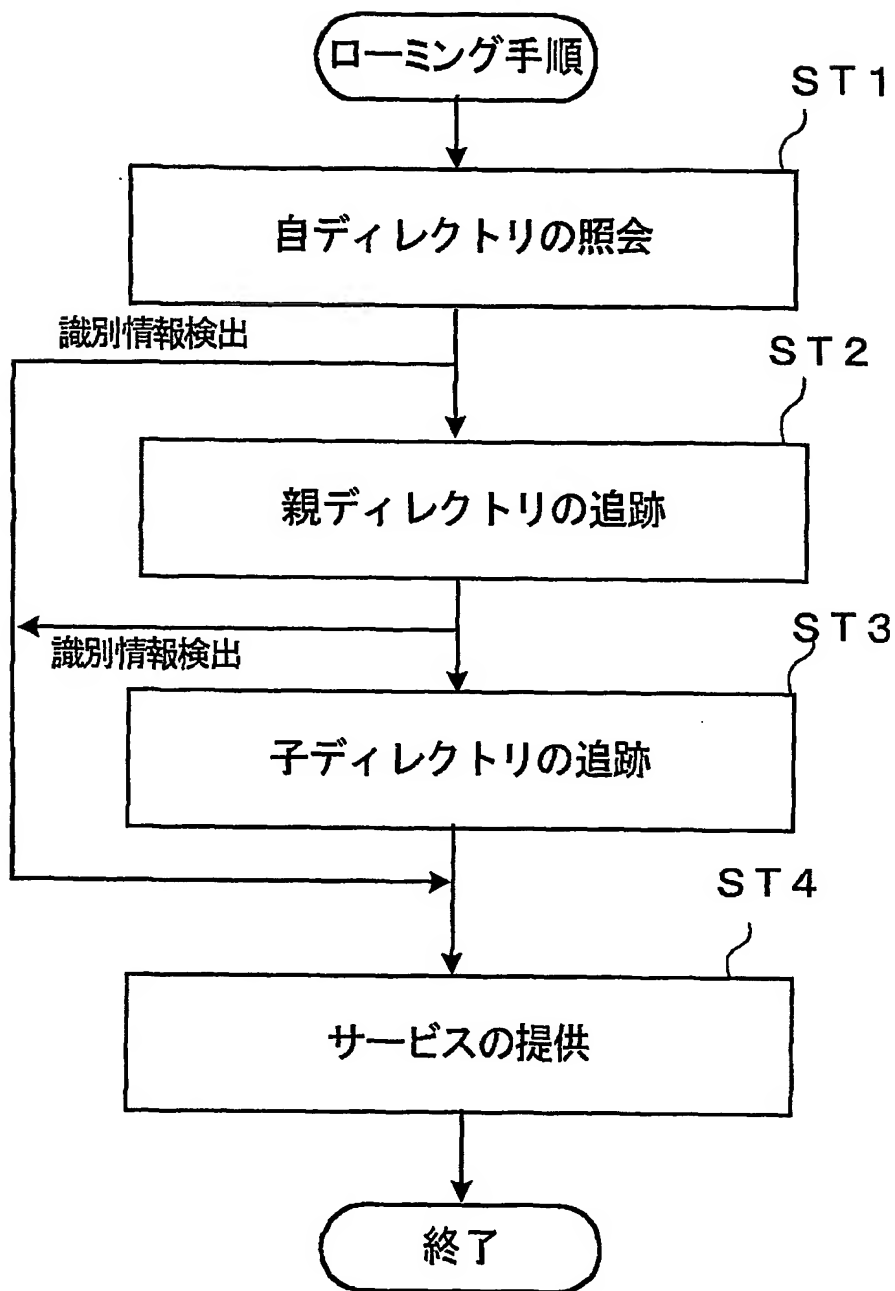
サーバ20

第4図



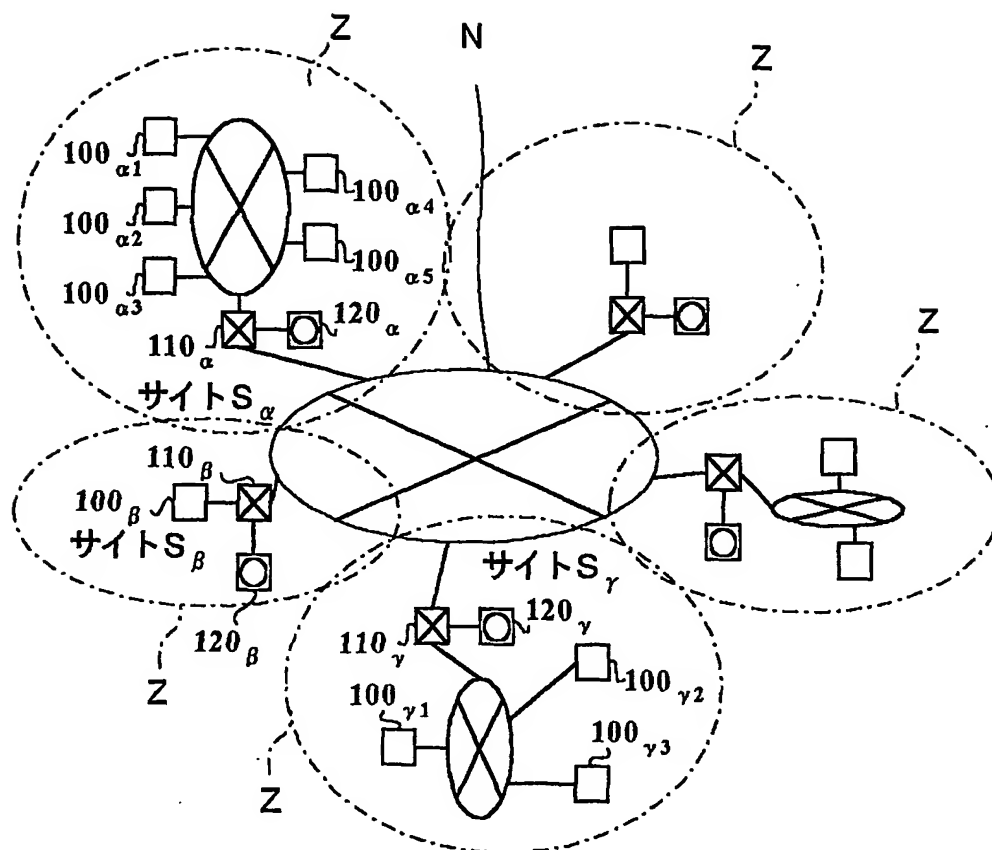
5/14

第5図



6/14

第6図



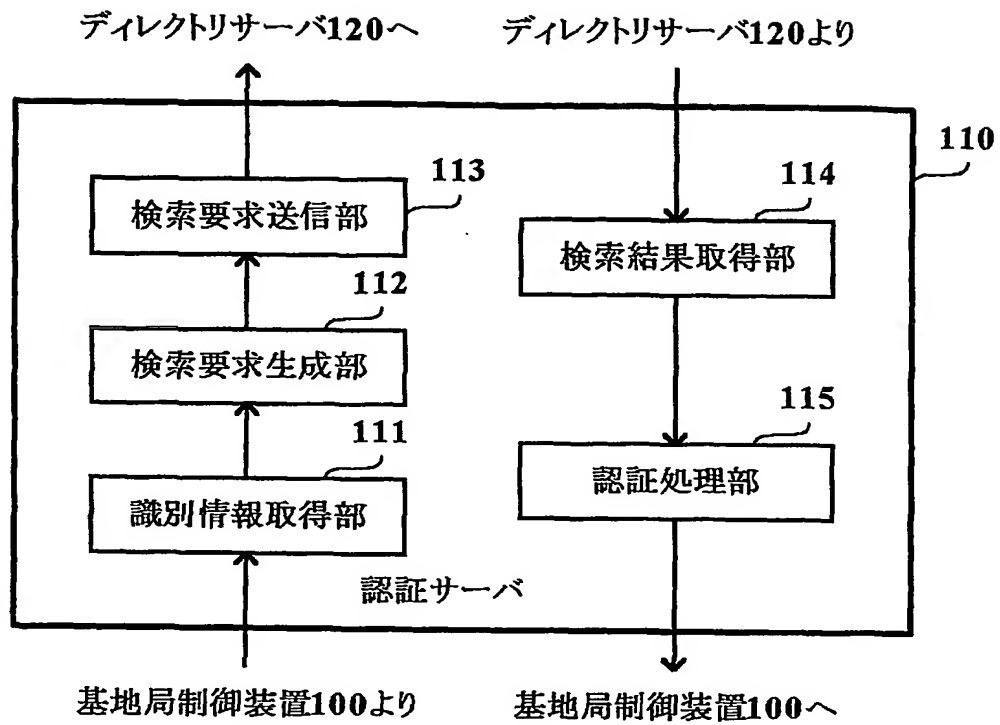
□ … 基地局制御装置100

⊗ … 認証サーバ110

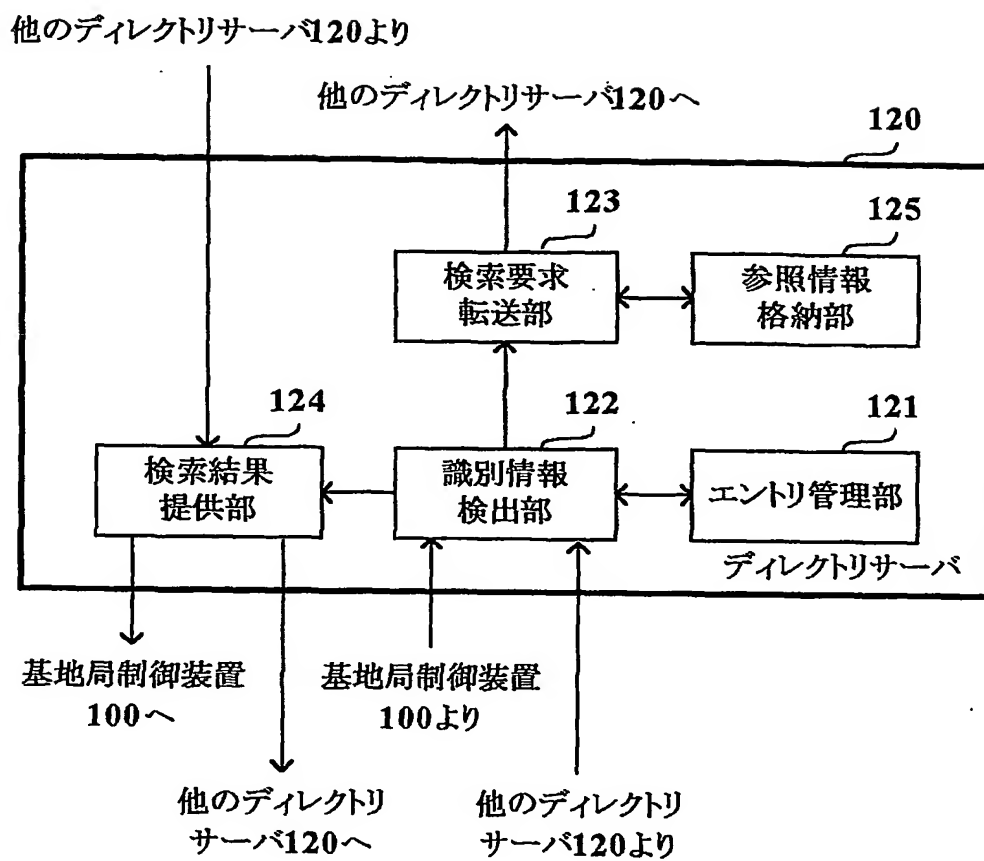
⊙ … ディレクトリサーバ120

7/14

第7図

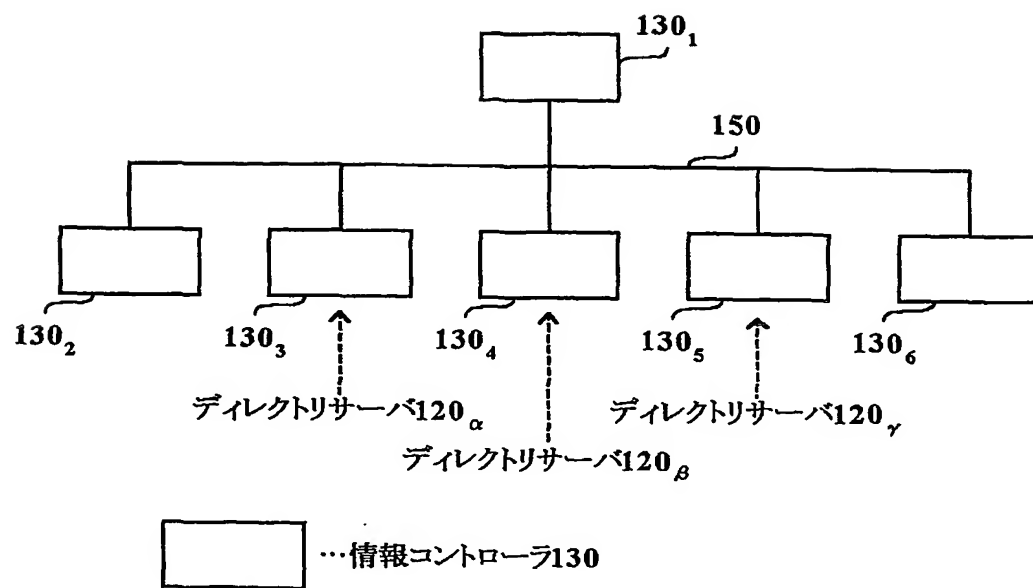


第8図

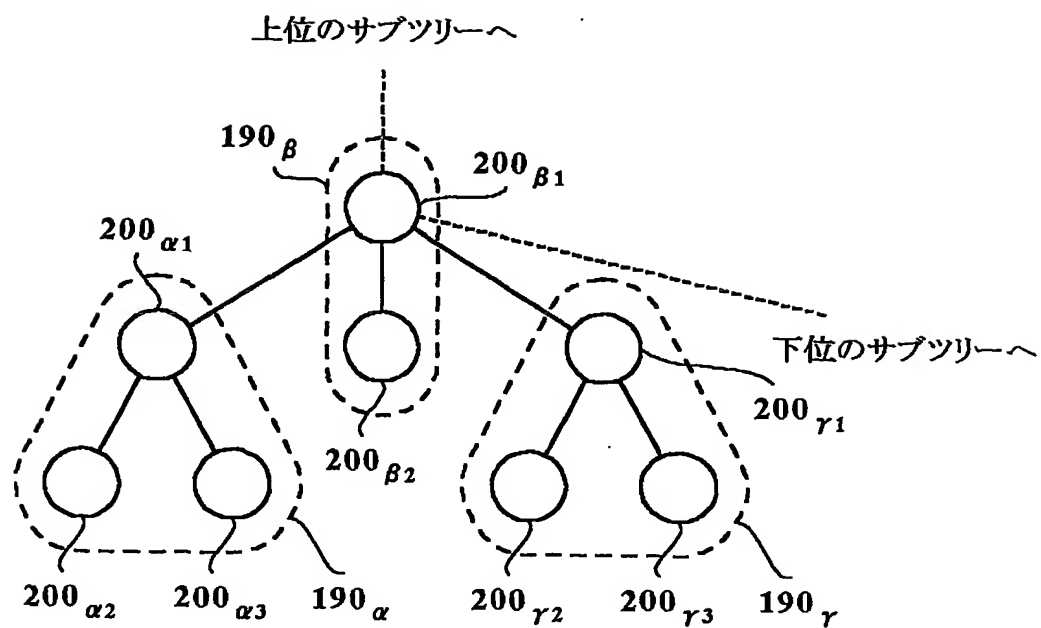


9/14

第9図

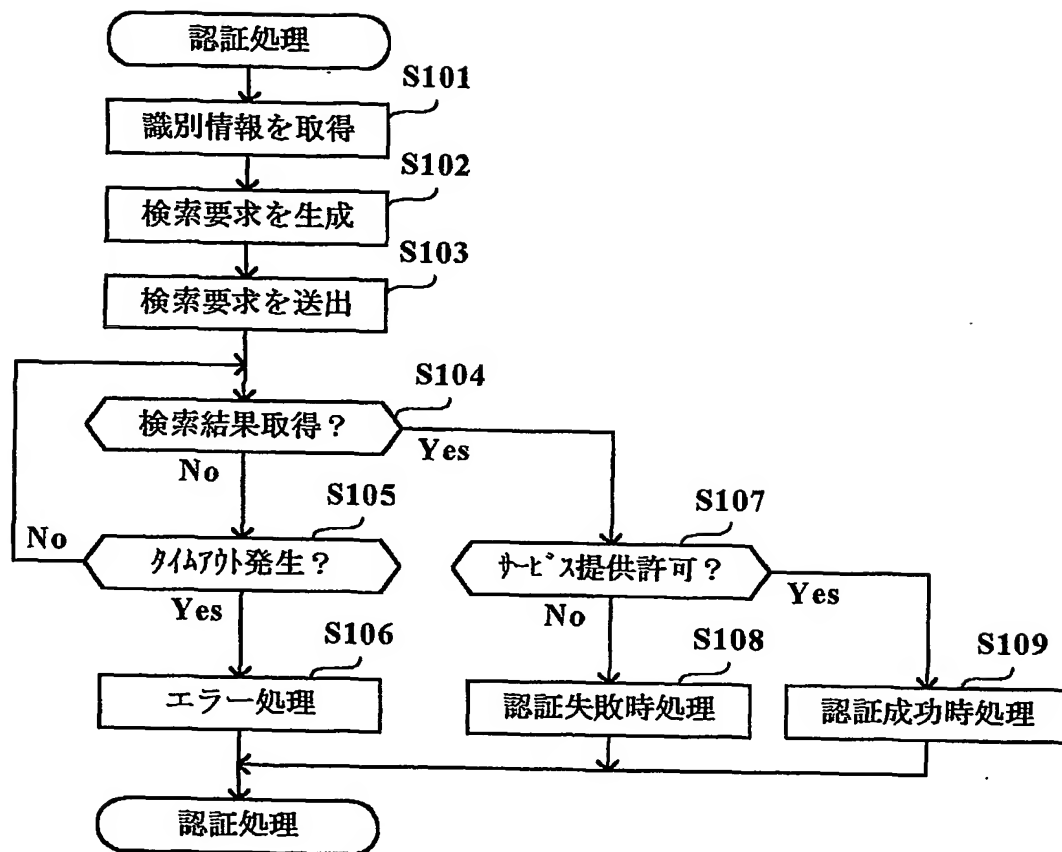


第10図



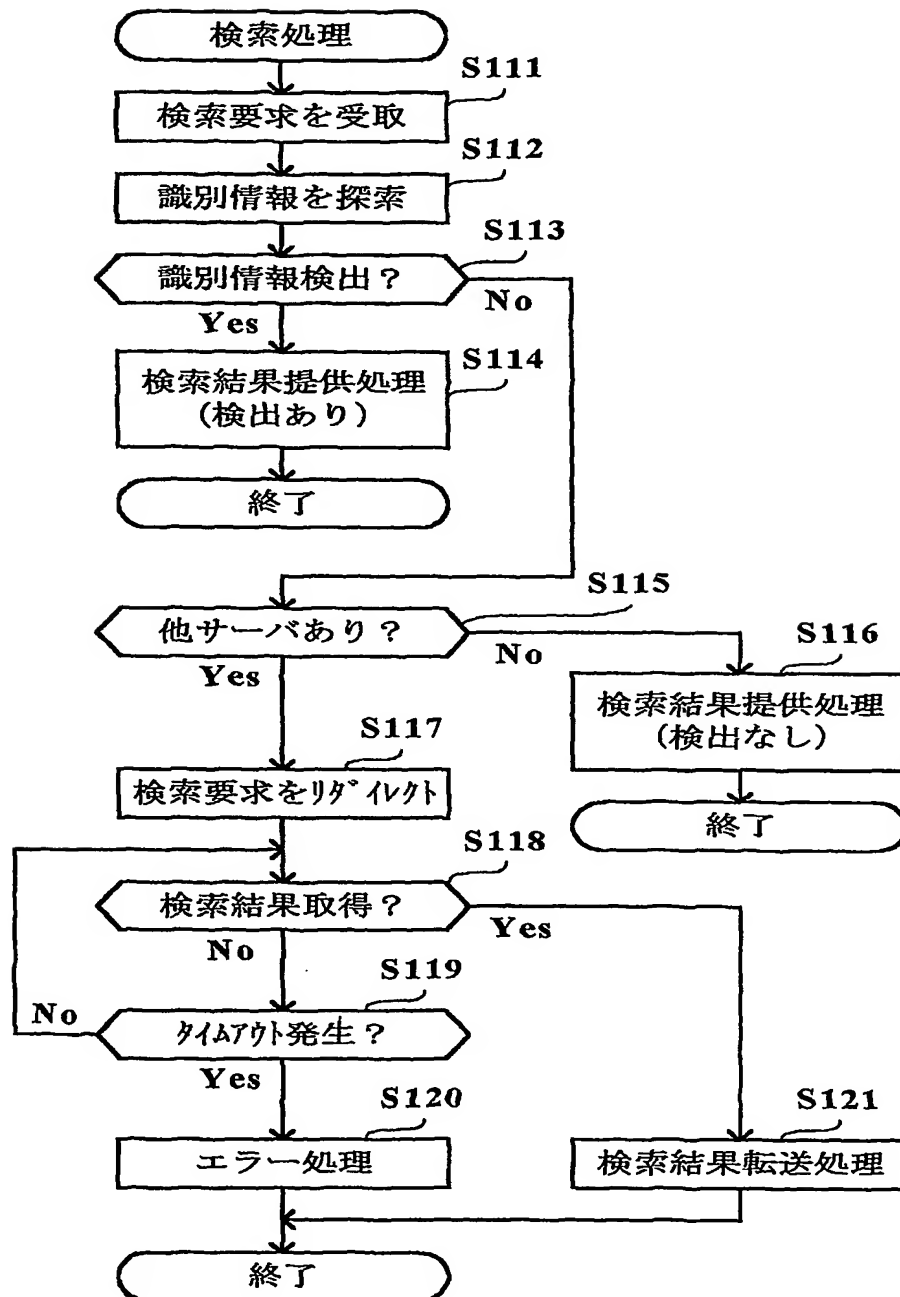
11/14

第11図



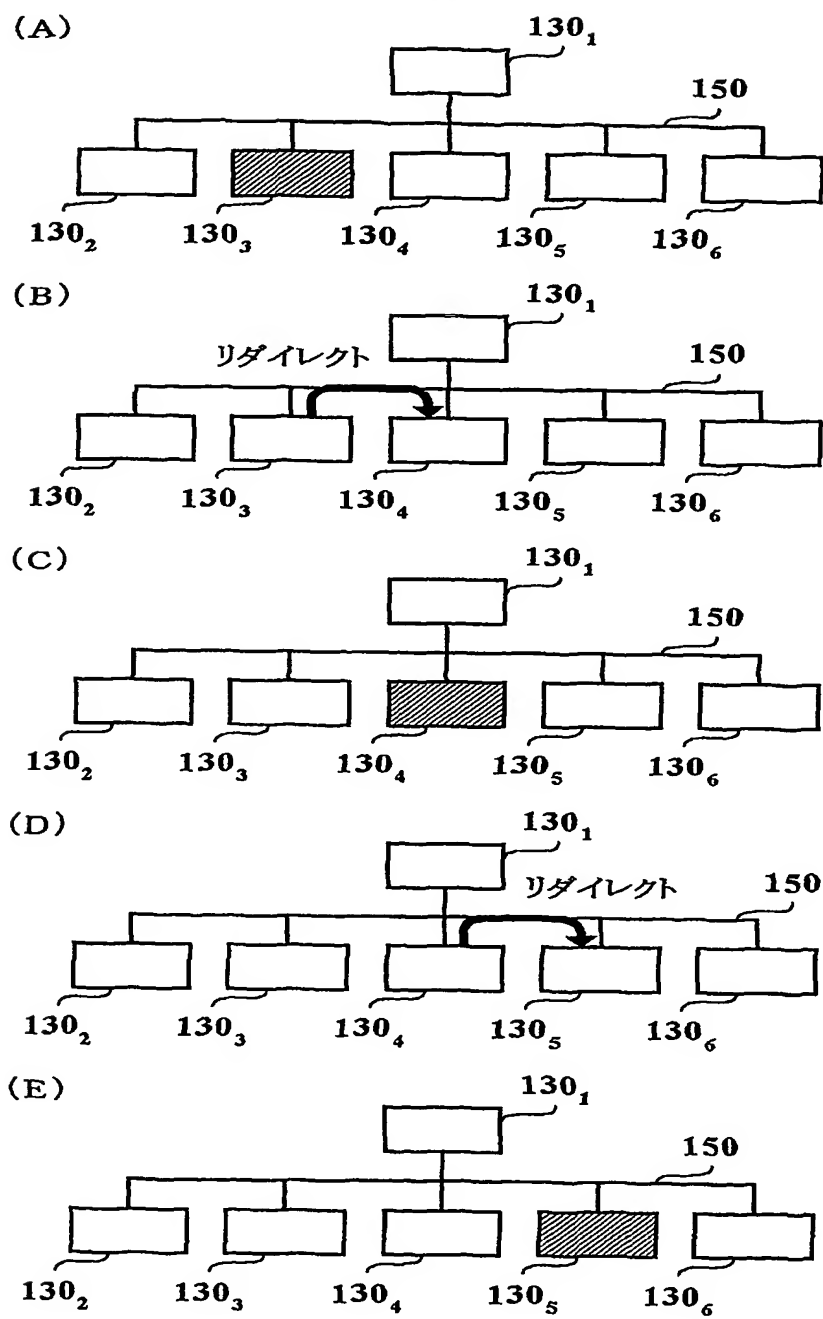
12/14

第12図

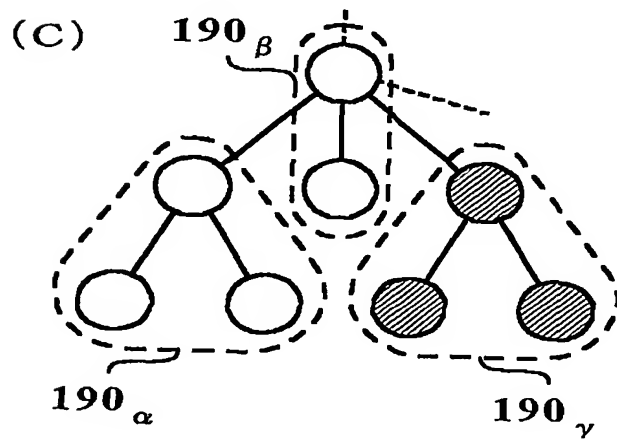
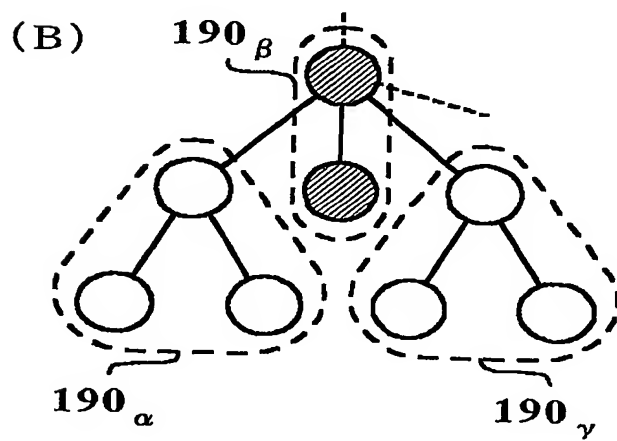
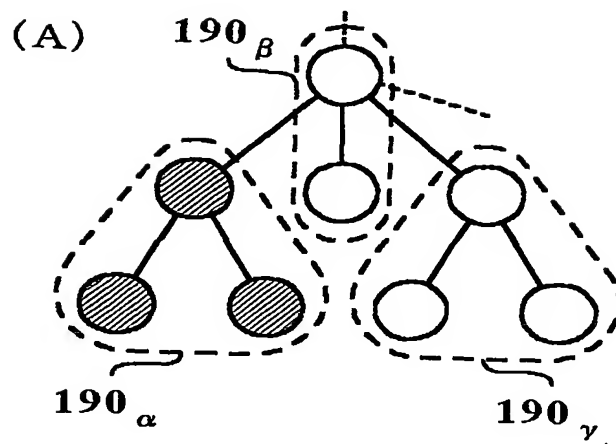


13/14

第13図



第14図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04Q7/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0690647 A2 (AT & T Corp.), 20 June, 1995 (20.06.95), All document & US 5550896 A1 & JP 08-051668 A	1-9
A	WO 01/69948 A1 (MOTROLA, INC.), 20 September, 2001 (20.09.01), Page 8, line 33 to page 9, line 15 & EP 1179268 A1 & JP 2003-527008 A	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 March, 2005 (23.03.05)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2005 (05.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04Q 7/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B 7/24-7/26
H04Q 7/00-7/38
H04L 12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 0690647 A2, (AT&T Corp.) 1995.06.20, (all document) & US 5550896 A1 & JP 08-051668 A	1-9
A	WO 01/69948 A1, (MOTROLA, INC.) 2001.09.20, 第8頁33行-第9頁15行, & EP 1179268 A1 & JP 2003-527008 A	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 23.03.2005

国際調査報告の発送日 05.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
佐藤 聡史

5 J 8943

電話番号 03-3581-1101 内線 3534